

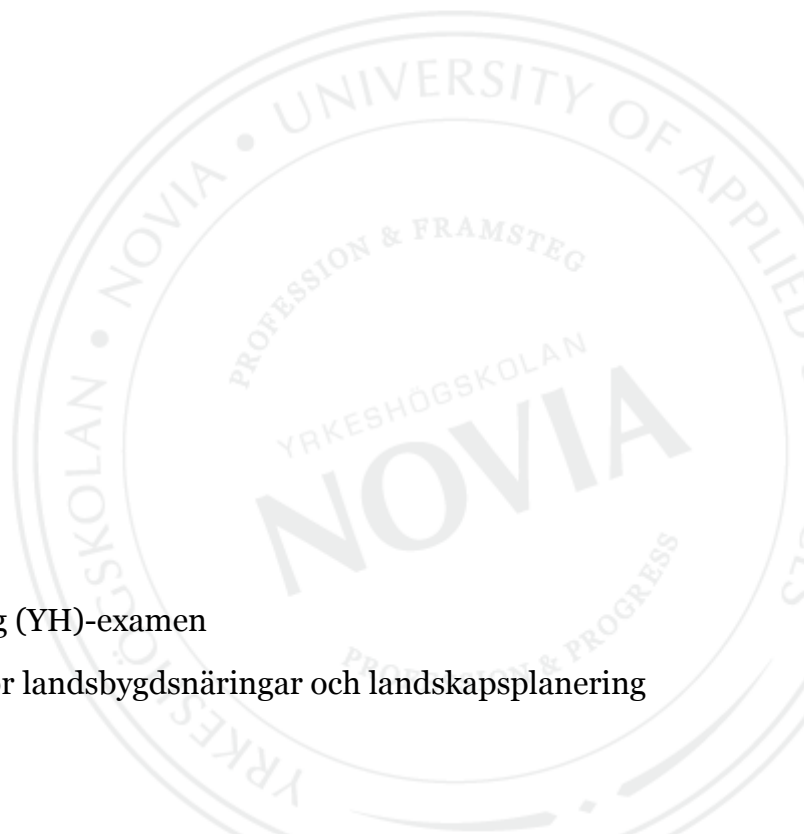
Förekomst av ogräs och skördenivån i vårrapsodling beroende på planttäthet och användning av herbicid

Patrick Ståhls

Examensarbete för Agrolog (YH)-examen

Utbildningsprogrammet för landsbygdsnäringar och landskapsplanering

Raseborg 2015



EXAMENSARBETE

Författare: Patrick Ståhls

Utbildningsprogram och ort: Lantbruksnäringar och landskapsplanering,
Raseborg

Inriktningsalternativ/Fördjupning: Lantbruksnäringar

Handledare: Paul Riesinger

Titel: Förekomst av ogräs och skördenivån i
vårapsodling beroende på planttäthet och
användning av herbicider

Datum: 17.11.2015

Sidantal: 22

Bilagor: 0

Abstrakt

Rapsodlingen i Finland är en bra möjlighet för en konventionell spannmålsjordbrukare att odla mångsidigare. Oljeväxterna fungerar som en bra mellanväxt i växtföljden för att minska växtsjukdomar och har dessutom en positiv inverkan på markstrukturen.

Det finns en stor variation i rekommendationerna för utsädesmängden som skall användas vid sådd. Med en större utsädesmängd och högre planttäthet vill man minska på riskerna vid odlingen i ett tidigt skede av växtperioden. Den höga planttätheten är ofta onödig då rapsen är mycket konkurrenskraftig vid en snabb groning och plantbildning. I slutet av växtperioden kan ett lägre plantantal och glesare bestånd minska risken för växtsjukdomar och öka avkastningen. Hypotesen med försöket var att en lägre beståndstäthet inte behöver leda till en lägre avkastning, åtminstone inte då ogräsen bekämpas med herbicider.

Bekämpningen av ogräsen med en herbicid resulterade i en skördeökning. Bekämpningen var lönsam i detta försök. Användningen av en högre mängd utsäde gav en skördeökning på både de behandlade rutorna och de obehandlade rutorna. På de behandlade rutorna var skördeökningen för lite att täcka en dubbelt större utgift till utsädet. Det lämpliga alternativet var således en lägre beståndstäthet kombinerat med en herbicidinsats.

Språk: Svenska

Nyckelord: Raps, planttäthet, växtskydd

BACHELOR'S THESIS

Author: Patrick Ståhls

Degree Programme: Rural industries, Raasepori

Specilization: Agriculture

Supervisors: Paul Riesinger

Title: Occurrence of weeds and yield level in spring-sown oilseed rape, depending on plant density and herbicide application

Date: 17 November 2015

Number of pages: 22

Appendices: 0

Summary

The cultivation of rape is a good opportunity for a conventional grain farmer to grow more diversely in Finland. Rape is good preceeding crop which reduces the risk for plant diseases and has a positive effect on soil structure.

There is a wide variation in recommendations for the amount of seed to be used for sowing. A larger amount of seed and a higher plant density reduces the risks involved at the early stages of the growth season. A high plant density is seldom necessary since rape is very competitive especially when the growth is fast. At the end of the growing season there are positive effects with using a lower plant density to increase yield and to reduce the risk of plant diseases. The hypothesis of the experiment was that a lower plant density would not result in a loss of yield, given that weeds are controlled with a herbicide.

The treatment where herbicides were used against weeds resulted in an economically profitable increase in yield. Using a higher seed amount gave a higher yield regardless of whether herbicides had been used or not. A higher plant density in combination with herbicide application did not cover the additional expense for the seed. Thus, a lower plant density can be recommended, given weed control with herbicides.

Language: English

Key words: Rape, plant density, plant health

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
2	Teoretisk bakgrund.....	2
3	Aktuell forskningsfront	3
4	Material och metoder.....	6
4.1	Försöksplatsen.....	6
4.2	Försöksdesign.....	8
4.3	Utförandet.....	9
4.4	Väderlek.....	13
5	Resultat.....	15
6	Diskussion	19
7	Slutsatser	20
8	Källförteckning.....	21

1 Inledning

I Finland odlas det i genomsnitt ca 73 000 hektar oljeväxter per år under de senaste årtiondena. Rybs respektive raps utgör bra alternativ för att få en något mångsidigare växtföljd till en konventionellt odlad spannmålsgård och på så sätt kan man minska behovet av pesticider mot sjukdomar i spannmål. Oljeväxternas djupgående rötter har också en mycket positiv inverkan på markstrukturen (Serenius, 2014).

Odling av rybs och raps har i flera års tid varit ekonomiskt lönsammare än spannmålsodling enligt ProAgrias statistik (Serenius, 2014). Oljeväxter fungerar som en bra förfrukt för vårvete. I havreodling har förekomsten av rödmögel minskat genom att ha oljeväxter med i växtföljden. På så sätt kan man minska halten DON-toxin i havre och således öka på havrets kvalité.

Det finns en jämn ökning på efterfrågan av oljeväxter och deras slutprodukter både som växtoljor och proteinfoder i Finland. Under de senaste fem åren har efterfrågan på världsmarknaden ökat med 17 %. I Finland kunde oljeväxtodlingsarealen fördubblas utan problem. Det skulle fortfarande kunna vara tillräckligt långa pauser i oljeväxtodlingen för att hålla en bra växtföljd på åkrarna och raffineringsskapaciteten skulle redan nu klara av det (Serenius, 2014).

En ekonomiskt lönsam odling förutsätter ändå också vid odling av oljeväxter att samtliga produktionsinsatser granskas kritiskt. I synnerhet vid odling av hybridraps utgör utgiften för utsädet en betydande andel av de rörliga kostnaderna. Oljeväxter har en hög potential att kompensera för en låg planttäthet genom en kraftigare sidoskottsbildning. En lägre planttäthet skulle dessutom ge ett luftigare bestånd och således minska behovet för bekämpning av bomullsmögel.

Hypotesen för detta arbete är att planttätheten i vårraps kan minskas utan att detta skulle leda till ett ökat behov för ogräsbekämpning.

2 Teoretisk bakgrund

Vårrys och vårraps är i stora drag lika varandra men har ändå vissa produktionsbiologiska skillnader. Jämfört med varandra kan man säga att fördelarna med vårrapsodlingen är att det kan sås i tidigare skede. Rybsen skall sås i varm jord medan rapsen kan och måste sås tidigare p.g.a. dess längre växttid. Vårrysens har en snabbare start på groning och plantbildningen på våren. Vid en längre torrperiod klarar vårrapsen sig med en bättre vattenupptagningsförmåga med sina djupgående och markluckrande rötter. Vårrapsen ger vanligen en högre skörd fastän vårrysens har mindre drösning i samband med mognande (Riesinger, 2015).

För att få en bra etablering vid odling av vårraps är det viktigt att få grund såbädd för att vårrapsfröets skjutkraft skall räcka till. Det optimala såningsdjupet ligger 12-25 mm och det skall vara varm och fuktig jord. Plantantalet varierar inte mycket då man håller sig inom denna intervall för såningsdjupet men redan då man sår vårrapsen ner i 50 mm djup sjunker plantantalet med hälften. Då man sår på en jordart som har mycket bra förmåga att bevara fukt eller det finns stor risk för skorpbildning är det säkrare att så grunt. Allmänt är det dock säkrare att så något djupare fastän desto djupare man sår minskar också marktemperaturen vilket leder till en långsammare groning och längre uppkomstid för vårrapsen (Gunnarson, 2008).

”Bäst lämpade för rybsodlingar är sådana jordarter där det är lätt att åstadkomma en grund, en ändå fuktig såbädd” (Riesinger, 2006, s. 28).

Jordarter spelar inte så stor roll eftersom rapsen vanligen lyckas på de flesta marktyperna. Sämsta förutsättningarna är det på mjåla och mjällera eftersom fukten avdunstar snabbt från såbädden på dessa jordarter (Hyytiäinen, Hedman-Partanen, Hiltunen, 1995, s. 116).

Väderleken under växtperioden spelar en stor roll på utvecklingen och tillväxten av rapsplantan. För en snabb plantbildning krävs det både fuktig såbädd och tillräcklig värme. Största behovet av vatten har rapsen under höjdtillväxten och blomningen (Varis, 1988, s. 121).

3 Aktuell forskningsfront

”Ogrästrycket avgör om kemisk bekämpning blir lönsam.” (Svensk Raps, 2008)

I ett försök gjord i Sverige jämförde man skördenivån mellan användning av olika planttäteter för sådd med utsädesmängderna 4,2, 6,3, 8,4, 10,5 och 12,5 kg/ha. I försöket ingick också användning av herbicidbekämpning mot ogräs. Resultatet visade att av de obehandlade försöken ökade skördemängden enligt större mängd utsäde upp till 8,4 kg/ha medan det på herbicidbehandlade försöken ökade hela vägen. Den högsta skörden fick man med högsta plantantalet med utsädesmängden 12,5 kg/ha. Genomsnittligt gav herbicidinsats en skördeökning på 328 kg för per hektar (Lyhagen, 2008).

Rekommenderad planttätet för sådd av vårraps ligger mellan 6 och 15 kg/ha. (Lantbrukskalendern 2015, s. 160). Enligt VYR (Vilja-ala Yhteistyöryhmä, 2012) rekommenderas vanligen en såningstäthet på 200 frön per m² vid sådd av vårraps. Nedan finns en tabell som hittas på vyr.fi vilken visar hur skillnaden i 1000-korns vikt och önskade planttätheten inverkar på mängden kilogram per hektar som sås. I tabell 1 har man räknat med en grobarhet på 95 %.

Tabell 1. Utsädesmängd (Vilja-ala yhteistyöryhmä, 2012).

	Vårraps				Vårraps(konventionell)			Vårraps(hybrid)		
Planttäthet st/m ²	150	200	250	300	150	200	250	100	150	200
1000-kornvikt g										
2,5	3,9	5,3	6,6	7,9	3,9	5,3	6,6			
3	4,7	6,3	7,9	9,5	4,7	6,3	7,9			
3,5	5,5	7,4	9,2	11,1	5,5	7,4	9,2	3,7	5,5	7,4
4	6,3	8,4	10,5	12,6	6,3	8,4	10,5	4,2	6,3	8,4
4,5					7,1	9,5	11,8	4,7	7,1	9,5
5								5,3	7,9	10,5
5,5								5,8	8,7	11,6
6								6,3	9,5	12,6

Det är mycket svårt att ange en absolut mängd utsäde som borde användas. Ifall förhållanden för grodd och tillväxt är optimala och åkerns egenskaper är bra och beaktade kan man vanligen sänka på mängden utsäde vid sådd. Det vanligaste problemet i Finland är försommartorkan vilken leder till att en stor del av utsädet inte gror ut. Detta har försökt tas i beaktade genom att använda något högre utsädesmängd.

Utsädesmängden och planttätheten inverkar direkt på hur rapsplantans tillväxt och uppbyggnad ser ut. Rapsen har en extra bra förmåga att kompensera en lägre planttäthet genom att öka på plantans storlek och bildning av nya sidoskott för att fylla tomrummen mellan plantorna. Dessutom kompenserar rapsen med en högre mängd och större frön i storlek i skidan ifall antalet skidor blir lågt per planta. En lägre planttäthet kan också leda till mindre risk för liggsäd och bomullsmögel då luften kommer lättare mellan plantorna. Fördelen med ett större plantantal och tätare gröda är att den har bättre konkurrenskraft mot ogräs i tidigt skede (Vilja-alan yhteistyöryhmä, 2012).

Rapsen har en bra kapacitet att kompensera för en låg planttäthet genom att bilda flera skidor per planta. Dessutom kan antalet frön per skida öka ifall det är färre skidor på plantan. Andra fördelen med en glesare planttäthet är att risken för bomullsmögel minskar då grödan är mer luftgenomförlig (Lintukangas, 2014).

I Finland har man vanligen sått vårraps med en större planttäthet för att minska riskerna med försommartorkan. Då rapsen lider av torka gror inte alla frön och dessutom blir det en långsammare plantbildning vilket gör att ogräsen får växa utan konkurrens. Speciellt problematiskt blir detta på mullrika jordarter där ogräsen redan drar nytta av en riklig tillgång på vatten och kväve. Vid långsam tillväxt är det också högre risk för insektskador.

Användningen av en mindre mängd utsäde är också en ren ekonomisk besparing. Utsäde är en stor del av utgifterna vid rapsodling. Genom att uppnå samma skördemängder av bra kvalitet med en halverad utsädesmängd ökar vinsten per hektar betydligt.

I en försöksodling av Ilmari Hunsä år 2009 undersöktes hur rapssådd med radsåddmaskin avsett för sockerbetsodling fungerade. Målet med försöket var att se vilka fördelar radodling av raps kunde ha i jämförelse med sådd med konventionell såmaskin. I försöket lades märke till t.ex. att rapsen som blivit sådd med större radavstånd hade en ca 20 cm lägre växtlighet. Tävlandet i form av höjdtillväxten minskade som följd av en lägre planttäthet och därmed hade tillväxten styrts mot en högre skörd bildning (Hunsä, 2010).

Enligt växtskyddssällskapet bildar rapsen vanligen ett jämnfrodigt växtbestånd som inte alltid kräver bekämpning mot ogräs. 70,3 % av raps- och rybsarealen i Finland behandlades under året 2013 med ogräsbekämpningsmedel. Det är en del odlare som inte använder sig av herbicider i rapsodling eftersom rapsen är mycket konkurrenskraftig vid goda förutsättningar och lämpliga förhållanden (Luonnonvarakeskus, 2013).

Det finns dock en större risk för en riklig och dominerande förekomst av ogräs i ett bestånd med mindre planttäthet av raps. Svinmållan är det vanligaste ogräset i vårraps odling och kan dessutom leda till problem eftersom fröna är svåra att urskilja från rapsfrön vid skörden. I rapsodlingen går det utmärkt att göra en växtskyddsbekämpning mot gräsogräs som t.ex. kvickrot med selektiva bekämpningsmedel. Bekämpningen skall ske då kvickroten är i 4-6 bladstadiet och är omkring en 15-20 cm hög växt (Växtskyddssällskapet, 2002, s. 101).

I tidigare växtskyddsförsök gjorda av MTT (Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus) har det visat sig att man med en kemisk bekämpning mot ogräs kan uppnå en skördeökning på 15-30 %. Dessutom har bekämpningen gett en betydelsefull kvalitetsökning då rapsskörden är renare (Lintukangas, 2014).

4 Material och metoder

4.1 Försöksplatsen

Försöket utfördes på Mårtens gård i Finby byn i Lovisa, Östra Nyland. Skiftet Strandängen valdes p.g.a. dess goda förutsättningar för odling av raps. Skiftet är täckdikat och har en enhetlig jordart vilket gjorde att alla försöksrutorna hade samma utgångspunkt. Enligt markkarteringen vilken gjorts 2011 har skiftet jordarten mo och är mycket mullrik. Från markkarteringen framgår också att de övriga förutsägningarna för odlingen är goda. pH-värdet, kalcium-, kalium-, magnesium- och svavelnivåerna klassificeras samtliga som goda. Kaliumnivån är tillfredställande och fosfornivån är klassificerad som försvarlig.

Tabell 2. Markkarterings resultat på försöksfältet.

Matjordlagrets surhet	pH	5,9
Kalcium	mg/l	3200
Fosfor	mg/l	5,0
Kalium	mg/l	120
Magnesium	mg/l	390
Svavel	mg/l	28,2

Åkern där försöket gjordes har gett höga skördar av god kvalitet tidigare åren. Det har varit en god växtföljd på skiftet, i synnerhet då det kommer till oljeväxter. Ryps odlades 2002 och raps 2007, vilket innebär att det varit tillräckligt långa pauser tidigare och nu innan försöksodling. Skiftet plogades på hösten 2012. På gården har man odlat raps med 8 kg/ha utsäde under de senaste sju åren.



Bild 1. Höstbearbetning av skiftet 2.10.2012, efter odlingen av malkorn.
Odlingsförsöket gjordes sommaren 2013.

4.2 Försöksdesign

Undersökningen utfördes som ett fältförsök bland övrig odling så det skulle vara så praktiskt som möjligt. Uppställningen av försöket bestod av två led som såddes turvis med 4 kg/ha och 8 kg/ha. Leden delades i mitten då ogräsbekämpningen utfördes vilket resulterade i totalt fyra försöksled. Behandlingarna upprepades tre gånger, vilket innebar att det fanns totalt 12 rutor i försöket.

Tabell 2. Försöksuppläggnings av rutorna

Prov nr. 12	Prov nr. 10	Prov nr. 8	Prov nr. 6	Prov nr. 4	Prov nr. 2
4kg	8 kg	4 kg	8 kg	4 kg	8 kg
Prov nr. 11	Prov nr. 9	Prov nr. 7	Prov nr. 5	Prov nr. 3	Prov nr. 1
4 kg + Ogräs- bekämpning	8 kg + Ogräs- bekämpning	4 kg + Ogräs- bekämpning	8 kg + Ogräs- bekämpning	4 kg + Ogräs- bekämpning	8 kg + Ogräs- bekämpning

Försöksrutorna såddes tvärs emot sårriktningen mellan två sprutspår. Detta möjliggjorde att då ogräsbekämpningen skulle utföras kunde man enkelt stänga halva rampen på växtskyddssprutan och på så sätt skapa 12 försöksrutor av de ursprungliga sex sådda rutorna. Då försöket placerades mitt i fältet undvek man odling på vändtegen och dessutom kunde man placera rutorna så att de hade enhetliga förutsättningar.

4.3 Utförandet

Arbeten på skiftet där försöket gjordes påbörjades på hösten innan med plöjning 21–22.10.2012 med en Kverneland ES-80 vario plog. Plöjning har varit den mest använda höstbearbetningsmetoden på åkern. Det har varit effektivt för att mylla ner växtresterna, sparat på kostnaderna för bekämpning av svampsjukdomar och då det handlar om en lättbearbetbar jordart går det inte mycket bränsle vid plöjning heller.

På våren bearbetades åkern genom harvning två gånger 19.5.2013 med en Kire 8,2 ytharv. Fastän harven går inom kategorin ytharv har den vinklade spetsar vilka bearbetar effektivt jorden och skapar en bra såbädd för sådden. Det bildas ett jämnt såbotten mot vilket fröet sås, det bildas mycket fina markpartiklar som håller fukten i marken och med hjälp av de extra utrustade pinnarna längst bak på harven blandas de större markpartiklarna på ytan vilka minskar risken för skorpbildning.

Då försöksområdet var utmätt och utmärkt med pinnar såddes den övriga delen av skiftet med raps. Det såddes åtta kilogram utsäde per hektar och som gödsel användes Yara Åker Y1 330 kilogram per hektar. Fördelning på gödsel var NPK27-3-3, d.v.s. per hektar 89,1 kg kväve, 9,9 kg fosfor och 9,9 kg kalium. Gödslingsmängden ligger under den maximalt tillåtna enligt miljöstödssystemet men det har visat sig tidigare att det på detta skifte inte är ekonomiskt optimalt att använda den maximala. Gödslingsmängden var samma på hela åkern. Tamarin vårraps var sorten som odlades som försöksgröda och på övriga delen av skiftet. Utsädet var certifierat och hade en grobarhet på 97 %, en renhet på 99,4 % och en 1000-kornsvikt på 4,7 g. Målet var att så rapsen i 2 cm djup men utsädet blev dock sått något djupare i 3 cm. Av försöksleden såddes först leden med 8 kg/ha då maskinen färdigt var inställd så. Då dessa led var sådda ställdes såmaskinen om till såningsmängden 4 kg/ha. Dessutom stängdes halva arbetsbredden på såmaskinen och på så sätt fick man försöksleden att bli 2 m breda och 21 m långa. Såmaskinen som användes till sådd var en Väderstad Rapid 400C. Sådden gjordes 20.5.2013.



Bild 2. Sådd av försöksleden. Sådden gjordes med traktorn Valtra 8400 och såmaskinen Väderstad Rapid 400C (20.5.2013).

Fältet vältes ännu 20.5.2013 med en Väderstad Rollex 620 efter sådden för att minska risk för skorpbildning och för att hålla fukt i såbädden.

Då rapsen varit i marken i ca tre veckor och vuxit till tre till fyra bladstadiet gjordes bekämpningen mot ogräsen den 10.6.2013. Sprutan som användes var en Amazon UX5200 med 21 m:s ramp. Bekämpningsmedlet som användes mot ogräsen var Galera 0,3 l/ha med fästmedlet Dassoil 0,25 l/ha. Medlet har klopuralid och picloram som aktiva substanser. Galera valdes för att få en snabb effekt mot ogräsen, snabba effekten är speciellt viktig på de mullrika skiften där ogräsens uppkomst och växt är fort. Det var först direkt innan sprutningen då det beslöts vilken del av försöksleden skulle bekämpas. Genom att bekämpa den delen av leden varåt det blåste minskade man risken för att bekämpningsmedlet skulle hamna där det inte skulle bekämpas. På övriga delen av skiftet gjordes ännu en bekämpning mot rapsbaggar den 18.6.2013. Det var inte alltför stora problem med rapsbaggar på försöksrutorna vilket gjorde att de inte behandlades mot insekterna. Det lämnades också ett stycke obehandlat runt omkring för att minska risken för att bekämpningsmedlet skulle komma in på försöksrutorna. Det fanns inte behov av bekämpning av svampsjukdomar (bomullsmögel).



Bild 3. Försöksrutorna 17.6.2013

På bilden ovan ser man redan tydligt skillnaden på vilken del som behandlats med växtskyddsbekämpningsmedel.

I slutet av juni, den 29.6.2013 utfördes ogräsräkning på 1 m² stora ytor i varje försöksruta. Det gick ut på att man slumpmässigt kastade en ram och så räknade man hur många ogräs som fanns innanför ramen. Antalet ogräs och de mest förekomna ogräs arterna bokfördes så man kunde göra en statistisk tabell på förekomsten i försöksrutorna.

Innan skörden klipptes ändorna av rutorna så de alla var 5 m långa. På så sätt minskade risken för att man skulle skörda delvis växtskyddsmedelsbehandlad gröda i mitten av försöksleden. Bredden på rutorna fick vara 2 m då det skördades med en försökströska vilket gjorde att bredden vid skörd var samma som arbetsbredden på tröskan 1,3 m. Den skördade arealen blev sålunda 6,5 m² per ruta. Då rutorna var bredare än tröskbordet kunde man lämna kanterna från rutorna otröskade och på så sätt fick man ett resultat utan kanteffekter. Den 29.9.2013 skördades och vägdes skördemängderna från försöksrutorna. Skördearbetet och vägningen av rapsen gjordes då fukthalten var mellan 12,8 till 13,7 %. På övriga delen av skiftet runt försöksrutorna blev medelskörden ca 2650 kg/ha.



Bild 4. Skörd av försöksrutorna den 29.9.2013

På bild 4 är det skörden av försöksrutorna som pågår. Det syns en tydlig skillnad i förekomsten av ogräs i de rutor som inte blivit växtskyddsbehandlade mot ogräs.



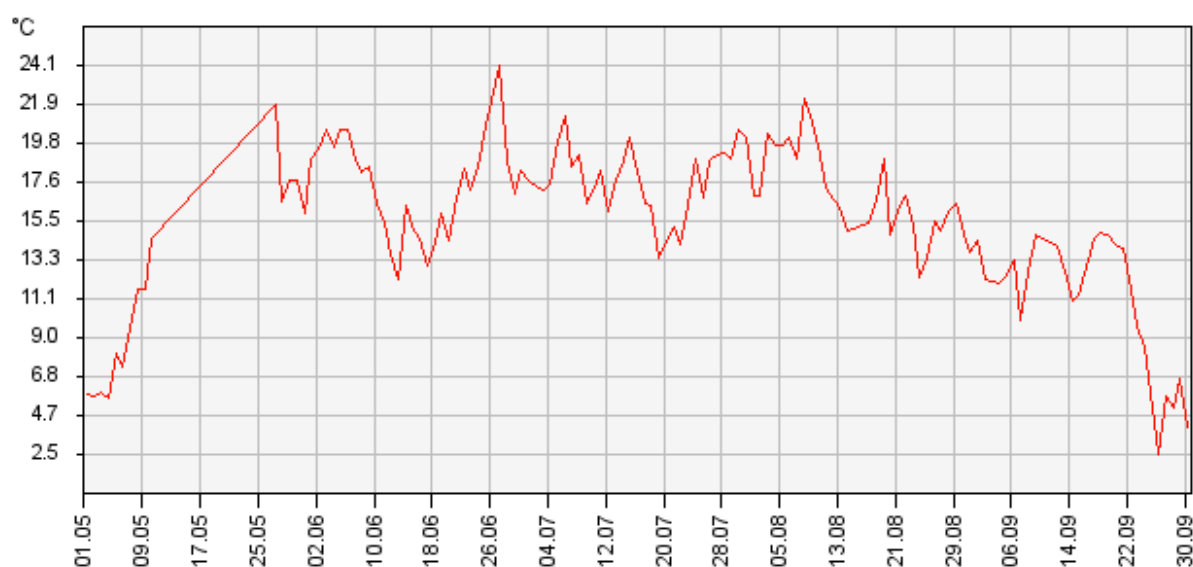
Bild 5. Förekomsten av ogräs i herbicidbehandlad vs. obehandlade led (18.9.2013)

På bild 5 ser man försöksrutorna från samma riktning som på bild 4. Skillnaden av ogräsmängden syns mycket bra och man kan se att det finns många svinmållaplanter som har vuxit förbi rapsen.

4.4 Väderlek

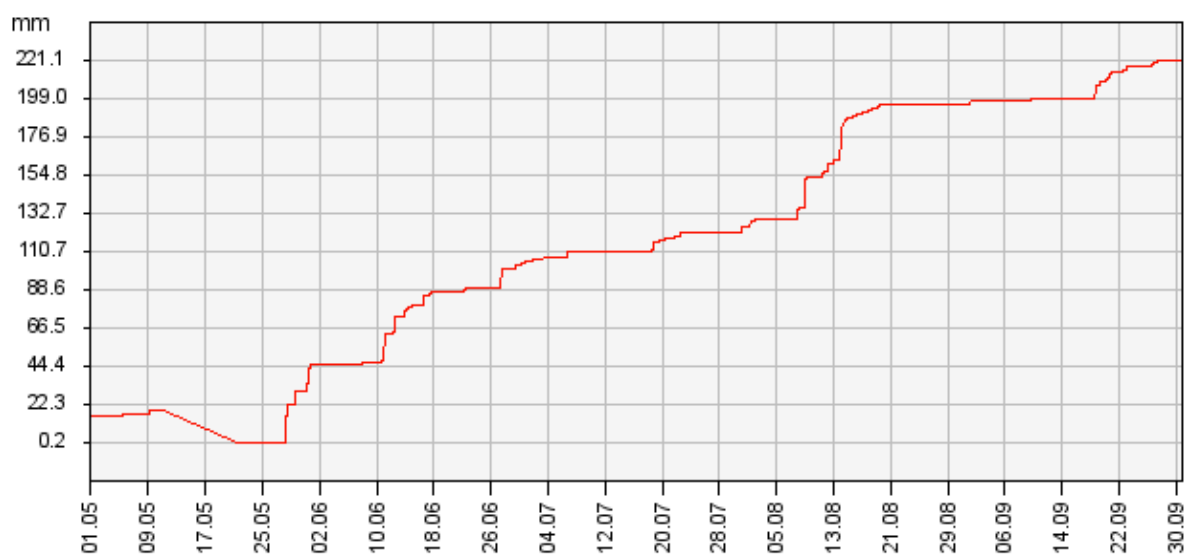
Vårbruket kom bra igång i början av maj 2013 då medeltemperaturen också ökade med raska steg. Det var inte heller några regn under vårbruket, vilket underlättade och försnabbade sådden. Efter sådden var det en längre period av torka utan nederbörd, vilket saktade ner farten på rapsens groning och tillväxt.

På hösten var det en lång och fin period då det inte just alls förekom någon nederbörd. Detta möjliggjorde att all spannmåls- och oljeväxtodling på gården kunde skördas i optimalt väder med låg fukthalt. Försöksrutorna var det sista som skördades på gården den 29.9.2013 i halvmulet och blåsigt väder med 12 °C temperatur.



Figur 1. Medeltemperaturen sommaren 2013 i Lovisa.

Medeltemperaturen var tillräcklig hög direkt efter sådd, vilket gjorde att rapsen hade bra förutsättningar att gro i den varma marken.



Figur 2. Nederbörd sommaren 2013 i Lovisa.

Efter sådden av rapsförsöket 20.5 kom det inget regn förrän 28.5, vilket gjorde att rapsen inte hade optimala förhållanden för groningen då fuktigheten i såbädden inte ville räcka till.

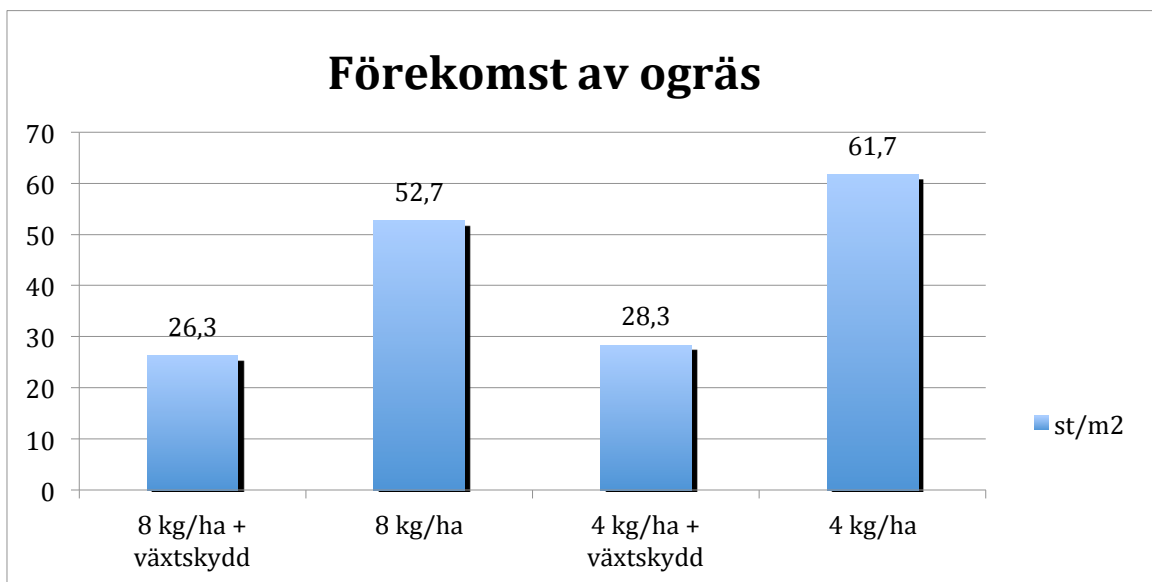
5 Resultat

Under sommaren 2013 utfördes ogräsräkning på 1 m² stora provytor för varje enskild försöksruta. Som resultat för ogräsförekomsten räknades antalet ogräs och de mest förekomna ogräsens namn. Dessa resultat presenteras i tabell 4.

Tabell 4. Ogräsantalet på försöksrutorna.

Prov nr.	Utsädesmängd och åtgärd	St / m ²
1.	8 kg/ha + Ogräsbekämpning	27
2.	8 kg/ha	47
3.	4 kg/ha + Ogräsbekämpning	29
4.	4 kg/ha	59
5.	8 kg/ha + Ogräsbekämpning	21
6.	8 kg/ha	52
7.	4 kg/ha + Ogräsbekämpning	33
8.	4 kg/ha	61
9.	8 kg/ha + Ogräsbekämpning	31
10.	8 kg/ha	59
11.	4 kg/ha + Ogräsbekämpning	23
12.	4 kg/ha	65

Förekomsten av ogräs var högt på varje försöksruta, även på rutor som blivit växtskyddsbekämpade mot ogräs. Det var dock svårt att avgöra vilka ogräs som i ett senare skede skulle leda till skördeförlust. Det fanns flera ogräsplantor som växtskyddsmedlet inte hade haft en tydlig inverkan på, i de behandlade rutorna, fast tillväxten av dem hade avstannat.



Figur 3. Förekomst av ogräs i ogräsräkningen (stycken/m²).

Vid blomningen kunde man se en ännu tydligare skillnad mellan rutorna som hade behandlats och de som inte hade behandlats med växtskyddsmedel. Fast det fanns rikligt med ogräsplantor vid räkningen efter bekämpningen hade herbiciden ändå avstannat tillväxten så att rapsen konkurrerade ut ogräsen.



Bild 6. Led där ogräsen bekämpats med herbicid (t.v.) respektive obehandlade led (t.h.) (20.7.2015)

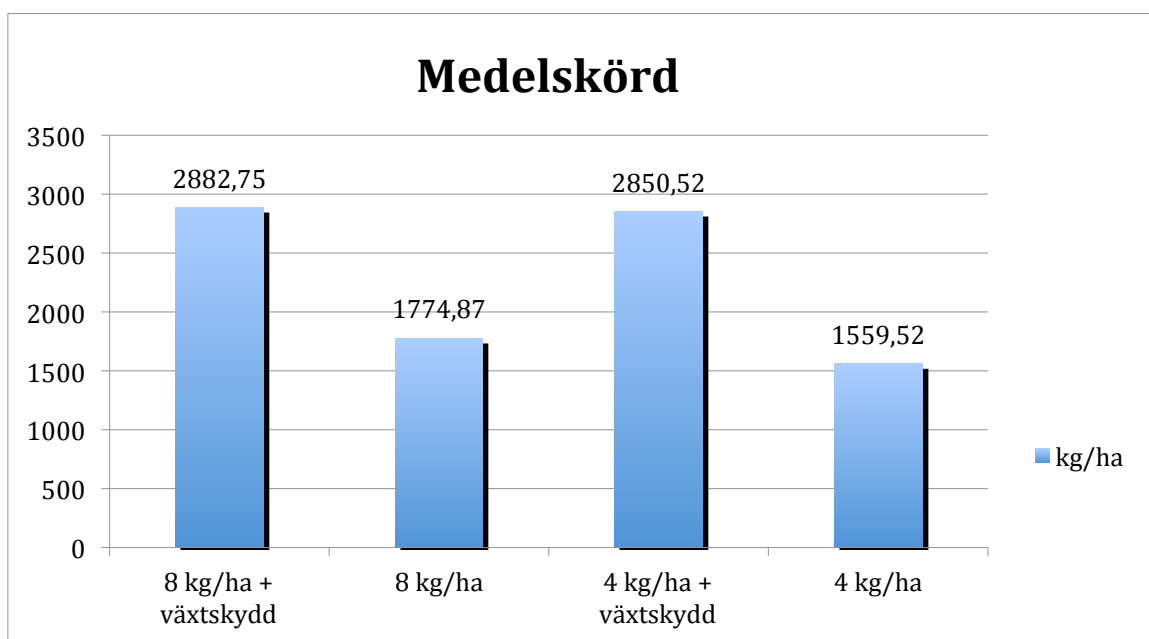
På bilden ovan kan man se en tydlig skillnad mellan herbicidbehandlad och obehandlad raps. På vänstra sidan har rapsen mycket bra konkurrerat ut ogräsen som behandlades med växtskyddsmedlet Galera.

De tre vanligaste och överlägset mest förekommande ogräsen på försöksrutorna var i rangordning enligt antal svinmålla, pilört och snärjmåra. Av dessa ogräs är svinmålla och pilört mycket konkurrenskraftiga, medan snärjmåra är måttligt konkurrenskraftig. (Salonen 1993 i Riesinger, 2006, s. 93). Då snärjmåra etablerat sig konkurrerar den mycket kraftigt med grödan (Riesinger, 2015b).

Tabell 5. Vikt resultat av skörden från försöksrutorna

Prov nr.	Utsädesmängd och åtgärd	Kg/prov
1.	8 kg/ha + Ogräsbekämpning	1,846
2.	8 kg/ha	1,375
3.	4 kg/ha + Ogräsbekämpning	1,819
4.	4 kg/ha	1,000
5.	8 kg/ha + Ogräsbekämpning	2,028
6.	8 kg/ha	1,134
7.	4 kg/ha + Ogräsbekämpning	1,816
8.	4 kg/ha	1,004
9.	8 kg/ha + Ogräsbekämpning	1,762
10.	8 kg/ha	0,961
11.	4 kg/ha + Ogräsbekämpning	1,938
12.	4 kg/ha	1,045

Resultaten, som är vägda med 1 g:s noggrannhet, visar att det inte var någon alltför stor avvikelse mellan rutorna som hade samma utsädesmängd och åtgärd.



Figur 4. Medelskörd från försöksrutorna.

Som diagrammet ovan visar är det inte alltför stor skillnad på skördenivån mellan utsädesmängderna som använts i försöket. Resultaten visar endast en skillnad på 32,23 kg/ha på skördenivån mellan 8 och 4 kg/ha utsädesmängd, av vilka 8 kg/ha gav den högre skörden. Detta innebär att ekonomiska besparingen med att halvera utgiften för utsädet är större än vinsten på skördeökningen med dubbel utsädesmängd. Dessutom kan man få större besparingar i odlingen med glesare planttäthet med växtskyddsbekämpningen, eftersom det då är mindre risk för bomullsmögel.

På de försöksrutorna där man inte använt herbicid syns det en tydligare skillnad mellan vilken utsädesmängd som använts vid sådd. Försöket med 8 kg/ha utsädesmängd har en 215,35 kg/ha högre skörd jämfört med 4 kg/ha. Då man jämför skördemängden på de herbicidbehandlade och obehandlade rutorna är skillnaden tydlig. Med 8 kg/ha utsädesmängd har rutorna som blivit herbicidbehandlade i medeltal en 62,4 % högre skörd och med 4 kg/ha utsäde en 82,8 % högre skörd än försöksrutorna som inte har blivit behandlade. Detta betyder att man med herbicidbehandlingen fått en skördeökning på 1107,88 kg/ha i försöket med 8 kg/ha utsäde och en ökning på 1291 kg/ha i försöken med 4 kg/ha utsäde.

6 Diskussion

Försöket visar att det skulle vara ekonomiskt optimalt att använda sig av 4 kg/ha utsäde istället för 8 kg/ha, förutsatt att ogräsen bekämpas i form av en herbicidbehandling. Skillnaden i avkastningen är för liten för att täcka utgiften för en dubbelt större utgift till utsäde. Resultaten visade att rapsen verkligen har en kapacitet att kompensera en glesare planttäthet. Man bör dock komma ihåg att med en glesare planttäthet finns det en större risk för lägre avkastning i tidiga skeden av odlingen.

Resultaten från försöket var likt de resultat som rapporteras av Svensk raps år 2008. Skördenivåerna var högre med användning av större utsädesmängd och vid bekämpning av ogräs med herbicid. Resultatet av vårt försök visade dock en kraftigare ökning av skördemängden vid herbicidbehandlingen. Däremot var det en mindre ökning av skördemängden enligt ökningen på utsädesmängden jämfört med det svenska försöket (Gunnarson, 2008).

Risken för en lägre avkastning ökar genom att använda en lägre utsädesmängd och glesare planttäthet. Torkan på försommaren kan leda till att en stor del sådda frön inte gror, vilket leder till större problem ifall planttätheten är gles redan från börja. Dessutom bör man vara extra noggrann med växtskyddsbekämpningen mot ogräsen i ett tidigt skede eftersom konkurrenskraften mot ogräs är mindre vid lägre planttäthet.

Fältet där försöket gjordes hade en mycket mullrik jordart vilket var en bra grundförutsättning för rapsodlingen. Jordarten kunde lätt bearbetas fint genom att hålla såbädden ändå grund på 2 cm djup. Såningsdjupet blev dock något för djupt i försöket, omkring 3 cm djupt. Då rapsfrön sås djupare än 2,5 cm eller rapsen ligger i en torr såbädd finns det risk för att rapsfrön blir i vilotillstånd och inte börjar sin groning (Serenius, 2014).

Skillnaden mellan herbicidbehandlad och obehandlad raps blev stor då det var en torr försommar vilket ledde till att utsädet grodde långsamt och gav ogräsen en lång tid innan de fick någon konkurrens från rapsen. En annan avgörande faktor till en riklig förekomst av ogräs och långsammare groning och plantbildning av rapsen var att grödan blev sådd på 2,5 cm djup, vilket är något djupare än det optimala såningsdjupet. I optimala förhållanden och förutsättningar för rapsen skulle dess konkurrenskraft ha varit bättre vid tävlan mot ogräsen.

Jordarten på skiftet där försöket gjordes gav goda förutsättningar för rapsodlingen. Problemet med den mycket mullrika mjorden är dock generellt det kraftiga ogrästrycket på denna jordart. På de försöksrutorna där det inte gjordes någon bekämpning mot ogräs blev det en stor ogräsförekomst och konkurrens för rapsen från ogräsens sida, vilket ledde till en stor skillnad i skörd mellan de herbicidbehandlade och de obehandlade försöksrutorna. Resultatet hade varit mer omfattande ifall det gjort försök på fler olika jordarter.

7 Slutsatser

Hypotesen med försöket var att man med en högre planttäthet och användning av växtskyddsmedel mot ogräs kunde uppnå en högre avkastning i vårrapsodling. Denna hypotes bekräftades av resultaten från försöket. Det blev en högre avkastning för den högre planttätheten men användningen av växtskyddsmedel mot ogräs avgjorde skördenivån i avsevärt högre grad.

Försökets resultat hade varit mera omfattande om man samarbetat med någon oljeväxtuppköpare och kunde ha gjort en kvalitetsanalys för varje försöksruta. Svinmållan har inverkan på skörde kvaliteten, då dess frön är svåra att skilja från rapsens vid skörden. Skillnaderna i kvaliteten på rapsskörden hade varit intressanta att få reda på, d.v.s. om det fanns skillnader mellan de herbicidbehandlade och de obehandlade försöksrutorna.

Resultaten i försöket grundar sig på en vårrapssort, på ett fält, en jordart och en växtsäsong. För att kunna dra mera generella slutsatser borde försöket upprepas under flera växtsäsonger, på olika jordarter och med olika vårrapssorter.

Generellt kan konstateras att en glesare planttäthet ökar odlingsrisken. Torka på försommaren kan leda till plantbortfall. Om såbäddens egenskaper tvingar till djupare sådd fördröjs dessutom grödans uppkomst. Vid en glesare planttäthet bör ogräsen bekämpas i ett tidigt skede eftersom grödans konkurrenskraft mot dessa är lägre.

8 Källförteckning

Gunnarson, A. (2008). Grunt är grunden. I Svensk Raps Projekt 20/20, *Vässad vårraps* (s. 4–7). Norra Skåne: Offset.

Hunsa, I (2010). *Rapsin riviviljely*.

http://www.rapsi.fi/upload_files/Opas%20riviviljelyyn.pdf (Hämtat: 7.11.2015)

Hyytiäinen, T., Hedman-Partanen, R. & Hiltunen, S. (1995). *Kasvuntuotanto 2*. Rauma: Kirjapaino West Point.

Lantbruksskalendern 2015 (2014). *Såtabell för olika grödor*. Helsingfors: Svenska Lantbrukssällskapens Förbund.

Lintukangas, P (2014). *Ratkaisuja rypsin- ja rapsinviljelyn haasteisiin*.

http://www.vyr.fi/www/fi/liitetiedostot/tuotanto_ja_viljelytietoa/viljelyoppaat/muut_viljelyoppaat/Oljykasviesite_suomi.pdf (Hämtat: 8.11.2015)

Luonnonvarakeskus (Luke) (2014). *Kasvinsuojeluaineiden käyttö maataloudessa*.

<http://stat.luke.fi/tilasto/4081> (Hämtat: 7.11.2015)

Lyhagen, R. (2008). Mycket frön och lite ogräs vinner. I Svensk Raps Projekt 20/20, *Vässad vårraps* (s. 9–11). Norra Skåne: Offset.

Riesinger, P. (2006). *Grunder för ekologisk växtodling – del III*. Vasa: FRAM.

Riesinger, P. (2006). *Grunder för ekologisk växtodling – del IV*. Vasa: FRAM.

Riesinger, P. (2015a). *Art- och sortval*. Opublicerat material.

Riesinger, P. (2015b). Muntligt meddelande 27.11.2015.

Serenius, M. (2014). Rypsi ja rapsi kylvöön kesällä 2014.

<http://maatilanpirkka.fi/fi/artikkeli/rypsi-ja-rapsi-kylvoon-kesalla-2014>

(Hämtat: 9.11.2015)

Svensk Raps (2008). Allmänna etableringsråd. I Svensk Raps Projekt 20/20, *Vässad vårraps* (s. 15). Norra Skåne: Offset.

Varis, E. (1988). *Peltokasvien satofysiologia*. Helsinki: Helsingin yliopiston kasvinviljelylaitos.

Vilja-alan yhteistyöryhmä (2012). *Kylvösiemenmäärä ja sen vaikutus kasvuston rakenteeseen*. http://www.vyr.fi/multimagazine/web/rypsin_rapsin_opas/fi/5_3_kylvosiemenmaara.php (Hämtat: 8.11.2015)

Växtskyddssällskapet (2002). *Aktuella växtskyddsanvisningar*. Vasa:Ykkös-Offset.